

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Januar 2001 (04.01.2001)

PCT

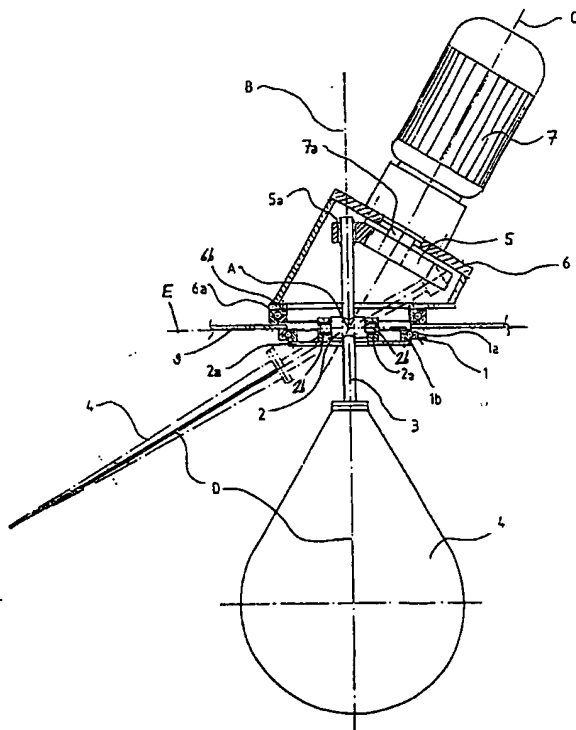
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/01017 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 21/46 (71) Anmelder und
(72) Erfinder: DETTWILER, Hermann [CH/CH]; Haupt-
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00341 strasse 45, CH-4417 Ziefen (CH).
(22) Internationales Anmeldedatum: (74) Anwalt: A. BRAUN BRAUN HERITIER ESCHMANN
23. Juni 2000 (23.06.2000) AG; Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel (CH).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LR,
(30) Angaben zur Priorität: LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
1194/99 28. Juni 1999 (28.06.1999) CH NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR TRANSFORMING A MOVEMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR BEWEGUNGSUMWANDLUNG



(57) Abstract: A device for transforming the rotational movement of a working lever (3) defining a cone and having a rotational movement of its own, whereby the working lever (3) performs an intrinsic rotation of 180° for a 360° revolution of the cone or vice-versa in order to transform the movement of said working lever defining a cone and having a rotational movement of its own into a rotational movement. The inventive device comprises a lever bearing element (2) which is joined to the working lever (3) in a rotationally secure manner. The lever bearing element (2) can be pivoted around a pivoting axis (E) and can be rotated about a bearing axis of rotation (B) which is located in a perpendicular position with respect to said pivoting axis (E). The inventive device also comprises a rotating rotational lever (5) to which the working lever (3) is coupled in such a way that it can rotate about its own axis of rotation (D). The axis of rotation (B) of the bearing and the pivoting axis (E) have a common intersection (1) and the axis of rotation (D) of the working lever (3) covers the axis of rotation (B) of the bearing exactly once when the cone revolves 360°. The inventive device has a simple design and makes it possible to transform an inversion kinematic movement.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/01017 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegel definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels (3), wobei der Arbeitshebel (3) bei einem Kegelumfang von 360° eine Eigenrotation von 180° vollzieht, oder umgekehrt einer einen Kegel definierenden und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels (3) in eine Rotationsbewegung, umfasst ein verdrehsicher mit dem Arbeitshebel (3) verbundenes Hebellagerelement (2). Das Hebellagerelement (2) ist um eine Schwenkachse (E) schwenkbar und um eine auf die Schwenkachse (E) senkrecht stehende Lagerrotationsachse (B) rotierbar. Die Vorrichtung umfasst ausserdem einen rotierbaren Rotationshebel (5), mit dem der Arbeitshebel (3) um eine Eigenrotationsachse (D) eigenrotierbar gekoppelt ist. Die Lagerrotationsachse (B) und die Schwenkachse (E) weisen einen gemeinsamen Schnittpunkt (A) auf und die Eigenrotationsachse (D) des Arbeitshebels (3) kommt pro Kegelumfang von 360° genau einmal mit der Lagerrotationsachse (B) zur Deckung. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist einfach aufgebaut und ermöglicht eine inversionskinematische Bewegungsumwandlung.

Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Um-
5 wandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegel defi-
nierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshe-
bels, wobei der Arbeitshebel bei einem Kegelumfang von 360°
eine Eigenrotation von 180° vollzieht, oder umgekehrt einer
einen Kegel definierenden und eigenrotierenden Bewegung
10 eines Arbeitshebels in eine Rotationsbewegung.

Der Erfindung liegt die inversionskinematische Bewegungscha-
rakteristik zugrunde, wie sie eingehend in der DE-PS 589 452
von Paul Schatz beschrieben ist. Das dort beschriebene räum-
15 liche Bewegungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass es aus
einzelnen, in sich starren Gliedern besteht, die miteinander
durch Gelenke zu einem beweglichen, ringförmigen Verband
vereinigt sind, welcher zwangsläufig umstülpar ist. Ein sol-
ches Bewegungssystem beruht bekanntlich auf der praktischen
20 Anwendung des in zwei Hälften zerlegbaren Würfelgürtels. Je-
de dieser Würfelgürtelhälften besteht aus einem Gestell und
drei schwenkbar miteinander verbundenen Gliedern des Würfel-
gürtels, d.h. einem mittleren Glied und zwei seitlichen
Gliedern. Die einzelnen Glieder sind durch Schwenkachsen
25 miteinander verbunden, von denen je zwei einander benachbar-
te im rechten Winkel zueinander stehen. Im Gestell sind zwei
über Schwenkachsen mit den seitlichen Gliedern verbundene
Antriebswellen drehbar gelagert.

30 Anwendungen dieses Prinzips zeigen beispielsweise die
EP-A-0 283 439 und die EP-B-0 614 028. Eine in der
EP-A-0 283 439 beschriebene Vorrichtung zur Umwandlung der
Energie eines strömungsfähigen Mediums in ein Drehmoment,
oder umgekehrt, weist ein am mittleren Glied der halben
35 Würfelkette befestigtes oloidartiges Gebilde auf, das mit

- 2 -

- zwei um 90° gegeneinander verdrehten Paddeln versehen ist. Die beiden seitlichen Glieder der halben Würfelgürtelkette haben hier nur eine Haltefunktion. Bei der in der EP-B-0 614 028 offenbarten Vorrichtung sind sowohl das
- 5 mittlere Glied als auch die seitlichen Glieder der halben Würfelkette mit Mitnehmerelementen versehen, die jeweils Freizonen aufweisen, so dass sie sich während des Bewegungsablaufs gegenseitig durchdringen können.
- 10 Die in der EP-A-0 283 439 und der EP-B-0 614 028 beschriebenen Vorrichtungen haben sich zwar insbesondere im Einsatz als Schiffsantrieb als sehr effizient erwiesen, weisen aber den Nachteil auf, dass sie relativ kompliziert aufgebaut sind.
- 15 Angesichts der Nachteile der bisher bekannten, oben beschriebenen Vorrichtungen zur inversionskinematischen Bewegungsumwandlung liegt der Erfindung die folgende Aufgabe zugrunde. Zu schaffen ist eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art, die mit einem vergleichsweise einfachen Aufbau
- 20 eine inversionskinematische Bewegungsumwandlung durchführen kann.
- Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung gelöst, wie sie im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsvarianten ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen. Die unabhängigen Patentansprüche 12 und 13 betreffen bevorzugte Verwendungen der erfindungsgemässen Vorrichtung.
- 30 Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegel definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels, wobei der Arbeitshebel bei einem Kegelumgang
- 35 von 360° eine Eigenrotation von 180° vollzieht, oder umge-

- 3 -

kehrt einer einen Kegel definierenden und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels in eine Rotationsbewegung, ein verdrehsicher mit dem um eine Eigenrotationsachse eigenrotierbar gelagerten Arbeitshebel verbundenes Hebellagerelement sowie ein rotierbares Rotationselement umfasst, das direkt oder indirekt mit dem Arbeitshebel oder dem Hebellagerelement gekoppelt ist. Das Hebellagerelement ist um eine Schwenkachse schwenkbar und um eine auf die Schwenkachse senkrecht stehende Lagerrotationsachse rotierbar. Die Lagerrotationsachse und die Schwenkachse weisen einen gemeinsamen Schnittpunkt auf und die Eigenrotationsachse des Arbeitshebels kommt pro Kegelumgang von 360° genau einmal mit der Lagerrotationsachse zur Deckung.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht eine inversionskinematische Bewegungsumwandlung, wobei sie aufgrund der Konzentration auf das Schlüsselement des inversionskinematischen Bewegungssystems viel einfacher aufgebaut ist als die vergleichbaren, oben beschriebenen Vorrichtungen zur Bewegungsumwandlung. Grundsätzlich wird nur noch eine einzige Rotationsbewegung in eine einen Kegel definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels umgewandelt oder umgekehrt, was zu einer Reduktion der Anzahl Gelenke führt. Die Rotation kann direkt auf den Arbeitshebel oder das Hebellagerelement geleitet bzw. von diesem abgenommen werden. Ausserdem wird die Grösse einer am Arbeitshebel angebrachten Arbeitseinrichtung nicht durch den Bewegungsumwandlungsmechanismus eingeschränkt. Die erfindungsgemässe Vorrichtung oder Kombinationen davon ist bzw. sind aus diesen Gründen viel einfacher und variabler einsetzbar.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemässen Vorrichtung ist das Rotationselement um eine Rotationsachse rotierbar, die vorzugsweise durch den Schnittpunkt der Lagerrotationsachse und der Schwenkachse verläuft

- 4 -

und vorzugsweise mit der Lagerrotationsachse und der Schwenkachse jeweils einen Winkel einschliesst. Der Aufbau der Bewegungsumwandlungsvorrichtung kann so sehr einfach gehalten werden.

5

Mit Vorteil ist das Rotationselement an einem während der Rotation ortsfesten Supportelement angeordnet, das um die Lagerrotationsachse herum blockierbar drehverstellbar ist. Die Wirkungsrichtung des Arbeitshebels ist auf diese Weise

10 einstellbar.

Vorzugsweise ist der Winkel zwischen der Rotationsachse des Rotationselements und der Lagerrotationsachse verstellbar. Dies ergibt weitere Variationsmöglichkeiten beim Einsatz

15 des Arbeitshebels.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante erstreckt sich der Arbeitshebel beidseits des Schnittpunkts der Lagerrotationsachse und der Schwenkachse und die einen Kegel definierende Bewegung definiert daher einen Doppelkegel, wobei

20 vorzugsweise der Arbeitshebel sich wesentlich über das Rotationselement hinaus erstreckt. Es können so beidseits des Schnittpunktes Arbeitseinrichtungen am Arbeitshebel angebracht werden, die zueinander versetzte Bewegungen ausführen.

25

Mit Vorteil ist das Rotationselement derart ausgebildet, insbesondere als Rotationshebel oder Rotationskranz, und angeordnet, dass dessen mit dem Arbeitshebel gekoppelte

30 Teil bei der Rotation eine Kreisbewegung ausführt. Der Aufbau der Bewegungsumwandlungsvorrichtung und die sich im Einsatz ergebende Bewegung ist dann relativ einfach.

Alternativ ist das Rotationselement derart ausgebildet und

35 angeordnet, dass dessen mit dem Arbeitshebel gekoppelte

- 5 -

Teil bei der Rotation eine nichtkreisförmige Bewegung ausführt, wobei das Rotationselement vorzugsweise an einem während der Rotation bewegbaren Supportelement angeordnet ist, so dass die Rotationsachse während der Rotation verstellbar ist. Die Bewegung des Arbeitshebels definiert in diesem Fall einen unregelmässigen Kegel, was für gewisse Anwendungen nützlich sein kann.

Vorzugsweise ist der Arbeitshebel in Richtung der Eigenrotationsachse bewegbar. Dies ergibt weitere Variationsmöglichkeiten beim Einsatz des Arbeitshebels.

Bei einer zweckmässigen Ausführungsvariante ist das Rotationselement als Rotationskranz ausgebildet, der mit dem Hebellagerelement oder mit einem das Hebellagerelement rotierbar lagernden Wälzlager gekoppelt ist, und das eine Ende des Arbeitshebels sphärisch gelagert.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist das Rotationselement mit einem Antriebsorgan zur Erzeugung der Rotationsbewegung, insbesondere einem Getriebemotor, verbunden und ist an dem Arbeitshebel mindestens eine Arbeitseinrichtung angeordnet. Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann dann beispielsweise als Antrieb und/oder Steuerung eines Fortbewegungsmittels im Wasser oder in der Luft, zur Erzeugung einer Wasser- oder Gasströmung, zum Mischen von fliessfähigen Materialien oder zur Reinigung verwendet werden.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsvariante ist mit dem Rotationselement eine Einrichtung zur Abnahme des Drehmoments, insbesondere ein Stromgenerator, verbunden. Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann in diesem Fall beispielsweise zur Stromerzeugung durch Umwandlung einer einen Kegel definierenden und eigenrotierenden, durch fliessendes

- 6 -

Wasser oder Wind erzeugten Bewegung des Arbeitshebels mit mindestens einer Arbeitseinrichtung in eine Rotationsbewegung, mit der ein Stromgenerator betrieben wird, verwendet werden.

5

Im folgenden wird die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von fünf Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

10

Fig. 1 - eine teilweise geschnittene Ansicht von vorne eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung;

15

Fig. 2 - eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Teils der Vorrichtung von Fig. 1;

20

Fig. 3a bis 6a - schematische, teilweise geschnittene Ansichten von vorne der wesentlichen Teile der Vorrichtung von Fig. 1 in vier verschiedenen Stellungen;

25

Fig. 3b bis 6b - die den Fig. 3a bis 6a entsprechenden Draufsichten auf die wesentlichen Vorrichtungsteile;

30

Fig. 7a - eine Ansicht von vorne des durch die Bewegung des Arbeitshebels definierten Doppelkegels;

Fig. 7b - eine Draufsicht auf den Doppelkegel von Fig. 7a;

35

Fig. 8 - eine Ansicht von vorne eines durch die Bewegung eines Arbeitshebels gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel definierten Doppelkegels;

Fig. 9 - eine Ansicht von vorne eines durch die Bewegung eines Arbeitshebels gemäss einem dritten Ausführungsbeispiel definierten einfachen Kegels;

5

Fig. 10 - eine teilweise geschnittene Ansicht von vorne eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung mit einem mit einem Arbeitshebel gekoppelten Rotationskranz;

10

Fig. 11a - eine teilweise geschnittene Ansicht von vorne eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung mit einem mit einem Wälzlager eines Hebellagerelements gekoppelten Rotationskranz; und

15

Fig. 11b - eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 11a.

20

Figuren 1 und 2

Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel umfasst ein Wälzlager 1, wie es z.B. im Kranbau als Turmdrehlager benutzt wird, ein Fixteil 1a, das an einer Basisplatte 9 befestigt ist, und ein Rotationsteil 1b, das bezüglich dem Fixteil 1a um eine Lagerrotationsachse B rotierbar ist. Auf dem Rotationsteil 1b fest angebracht sind zwei Lagerschalen 2a, in denen jeweils ein Lagerzapfen 2b eines Hebellagerelements 2 schwenkbar gelagert ist. Das Hebellagerelement 2 ist auf diese Weise um eine Schwenkachse E schwenkbar, die sich mit der Lagerrotationsachse B in einem Schnittpunkt A schneidet.

30

Durch das Achsenkreuz des Hebellagerelements 2 verläuft ein Arbeitshebel 3, der hier mit diesem fest verbunden ist.

35

- 8 -

Prinzipiell wäre es auch möglich, den Arbeitshebel 3 im Hebellagerelement 2 längsverschiebbar, aber verdrehsicher zu lagern. Am unteren Ende des Arbeitshebels 3 ist eine Arbeitseinrichtung 4 in Form eines scheibenförmigen Paddels
5 befestigt, während das obere Ende des Arbeitshebels 3 in einem Hebellager 5a eines Rotationshebels 5 eigenrotierbar gelagert ist. Damit die Vorrichtung ausgewuchtet rund läuft, kann der Arbeitshebel 3 auf der Seite, die nicht die Arbeitseinrichtung 4 trägt, mit einer Gewichtskompensation
10 versehen werden.

Der Rotationshebel 5 wird durch eine Antriebswelle 7a eines Getriebemotors 7 in Rotation um eine Rotationsachse C versetzt. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel verläuft die
15 Rotationsachse C des Rotationshebels 5 durch den Schnittpunkt A und schliesst mit der Lagerrotationsachse B einen Winkel von 30° ein. Der Getriebemotor 7 ist auf einem Supportelement 6 angebracht, das über ein Wälzlager mit einem fest mit der Basisplatte 9 verbundenen Fixteil 6a und einem
20 fest mit dem Supportelement 6 verbundenen Rotationsteil 6b um die Lagerrotationsachse B drehbar an der Basisplatte 9 befestigt ist. Durch die Drehbarkeit des Supportelements 6 kann die Position der Rotationsachse C des Rotationshebels 5 rund um die Lagerrotationsachse B frei gewählt werden.
25 Dies bedeutet, dass die Abströmungsrichtung des Paddels rund um die Lagerrotationsachse B einstellbar ist.

Bei einer Rotation des Rotationshebels 5 bewirkt das um die Schwenkachse E schwenkbar und um die Lagerrotationsachse B
30 rotierbar gelagerte Hebellagerelement 2 eine einen Doppelkegel definierende Bewegung des Arbeitshebels 3 um die Rotationsachse C und eine Eigenrotation des Arbeitshebels 3 um die Eigenrotationsachse D. Während einer Rotation des Rotationshebels 5 um 360° überstreicht der Arbeitshebel 3
35 einmal den Doppelkegel und dreht sich um 180° . Die Eigenro-

- 9 -

tationsachse D des Arbeitshebels 3 kommt genau einmal mit der Lagerrotationsachse B zur Deckung, und zwar in der in den beiden Fig. 1 und 2 gezeigten Ausgangsstellung. Nur zu diesem Zeitpunkt kann die Eigenrotationsachse D die Lagerrotationsachse B durchlaufen, wodurch sich die auf 180° reduzierte Eigenrotation des Arbeitshebels 3 begründet. Die Eigenrotationsachse D vollzieht hier quasi eine Umkipfung vom Ziehenden zum Stossenden. In Fig. 1 ist zusätzlich strichpunktiert die Stellung des Rotationshebels 5 und des Arbeitshebels 3 mit Arbeitseinrichtung 4 nach einer Rotation des Rotationshebels 5 um 180° dargestellt.

Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugszeichen enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen.

20 Figuren 3a bis 6b

Die wesentlichen Teile der Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung gemäss den Fig. 1 und 2 sind hier in verschiedenen Stellungen dargestellt, wobei von der Arbeitseinrichtung 4 die beiden Endpunkte a, b des Durchmesser eingezeichnet sind.

Die Fig. 3a und 3b zeigen die den Fig. 1 und 2 entsprechende Ausgangsstellung.

30 In den Fig. 4a und 4b ist der Rotationshebel 5 um 90° um die Rotationsachse C rotiert. Der Arbeitshebel 3 hat einen Viertel des durch die Bewegung definierten Doppelkegels überstrichen und eine Eigenrotation von 45° um die Eigenrotationsachse D vollzogen.

- 10 -

In den Fig. 5a und 5b ist der Rotationshebel 5 um 180° um die Rotationsachse C rotiert. Der Arbeitshebel 3 hat die Hälfte des durch die Bewegung definierten Doppelkegels überstrichen und eine Eigenrotation von 90° um die Eigenrotationsachse D vollzogen.

In den Fig. 6a und 6b ist der Rotationshebel 5 um 270° um die Rotationsachse C rotiert. Der Arbeitshebel 3 hat drei Viertel des durch die Bewegung definierten Doppelkegels überstrichen und eine Eigenrotation von 135° um die Eigenrotationsachse D vollzogen.

Wird der Rotationshebel 5 um weitere 90° rotiert, so erreicht der Arbeitshebel 3 wieder die Ausgangsstellung, aber um 180° gedreht. Erst nach zweimaligen Rotieren um 360° des Rotationshebels 5 entspricht die Lage des Arbeitshebels 3 wieder vollständig der Ausgangslage.

Figuren 7a und 7b

Die einen Doppelkegel definierende Bewegung des Arbeitshebels 3 bzw. von dessen Eigenrotationsachse D ist hier in einer Ansicht von vorne und einer Draufsicht gezeigt. Der Arbeitshebel 3 durchläuft die Stellungen 1' bis 15', wobei die Stellung 15' wieder der Stellung 1' entspricht. In Fig. 7a stehen die äusseren Zahlen für vorne und die inneren Zahlen für hinten durchlaufend. Es ist ersichtlich, dass die Eigenrotationsachse D des Arbeitshebels 3 nur in der Stellung 8' mit der Lagerrotationsachse B zur Deckung kommt.

30

Mit dem beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung kann eine präzise Paddelbewegung ausgeführt werden, wobei bei Arbeitshub die Paddelfläche quer zur Bewegung steht, wäh-

- 11 -

rend die Rückführung des Paddels in viel flächerer, widerstandsärmerer Stellung erfolgt.

Grundsätzlich ergibt sich ein sinusförmiger Arbeitsverlauf
5 mit positivem Arbeitshub und negativer Rücklaufphase. Mit
der Verkoppelung zweier phasenverschobener Vorrichtungen
lässt sich aber ein nahezu konstanter Arbeitsverlauf erwir-
ken, wobei die Bewegungsabläufe miteinander koordiniert
sein sollten, was durch eine kraftschlüssige Zusammenfüh-
10 rung der beiden Antriebselemente gewährleistet werden kann.

Figur 8

Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der
Arbeitshebel 103 beidseits des Schnittpunkts A, und zwar
15 wesentlich über das Rotationselement 5 hinaus. Es können so
beidseits des Schnittpunkts A Arbeitseinrichtungen am Ar-
beitshebel 103 angebracht werden, die zueinander versetzte
Bewegungen ausführen. Der Arbeitshebel 103 durchläuft die
Stellungen 1' bis 13', wobei die Stellung 13' wieder der
20 Stellung 1' entspricht. Die äusseren Zahlen stehen für
vorne und die inneren Zahlen für hinten durchlaufend.

Figur 9

Bei diesem dritten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der
25 Arbeitshebel 203 nur auf der einen des Schnittpunkts A. Das
Rotationselement 205 setzt auf dieser Seite am Arbeitshebel
203 an. Der Arbeitshebel 203 durchläuft die Stellungen 1'
bis 13', wobei die Stellung 13' wieder der Stellung 1' ent-
spricht. Die äusseren Zahlen stehen für vorne und die inne-
30 ren Zahlen für hinten durchlaufend.

Figur 10

Bei diesem vierten Ausführungsbeispiel ist anstelle eines
Rotationshebels ein um die Rotationsachse C rotierender Ro-
35 tationskranz 305 mit Hebellager 305a zur Lagerung eines in

- 12 -

zwei Stellungen eingezeichneten Arbeitshebels 303 mit Arbeitseinrichtung 304 vorgesehen. Der Rotationskranz 305 ist wälzlagerartig um ein Fixteil 20 herum rotierbar angeordnet, das über ein Supportelement 306 an der Basisplatte 9 befestigt ist. Der Getriebemotor 7 treibt über die um eine Antriebsachse F rotierende Antriebswelle 7a mit Friktionselement 7b den Rotationskranz 305 von aussen an.

Figuren 11a und 11b

Bei diesem fünften Ausführungsbeispiel ist ein in zwei Stellungen eingezeichneter Arbeitshebel 403 mit Arbeitseinrichtung 404 mit seinem einen Ende in einer sphärischen Lagerung 410 beweglich gelagert. Der um eine Eigenrotationsachse D rotierbare Arbeitshebel 403 verläuft in Längsrichtung beweglich, aber verdrehsicher, durch ein Hebellagerelement 402, das in einem Wälzlager 401 mit Rotationsteil 401b und Fixteil 401a um eine Lagerrotationsachse B rotierbar gelagert und um eine Schwenkachse E schwenkbar ist. Das ganze Wälzlager 401 ist mittels eines Rotationskranzes 405, der im Innern eines an einer Basisplatte 409 angebrachten fixen Kranzes 420 wälzlagerartig rotierbar angeordnet ist, um die Rotationsachse C rotierbar. Das Wälzlager 401 ist hierzu durch ein Tragelement 405a fix mit dem Rotationskranz 405 verbunden, der seinerseits ein Friktionselement aufweist, über welches er durch einen Drehmomentgeber in Rotation versetzbar ist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung ist ein Basiselement, welches durch entsprechenden Anbau von geeigneten Elementen und eventuell Kombination mit weiteren Basiselementen in vielfältigster Weise eingesetzt werden kann, beispielsweise:

- Als Schiffsantrieb: Für die in der EP-B-0 614 028 beschriebene Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung haben sich

- 13 -

- in einem Grossversuch sehr positive Testergebnisse bezüglich Wirkungsgrad, Abströmung und Turbulenzen ergeben, welche die Überlegenheit gegenüber den herkömmlichen Schiffsschrauben dokumentieren. Diese Werte lassen sich durch die Einfachheit der erfindungsgemässen Vorrichtung noch um einiges verbessern. Mittels eines entsprechenden Durchbruchs an geeigneter Stelle im Schiffsrumpf können an bestehenden Schiffen nachträglich eine oder mehrere Antriebseinheiten installiert werden. Ist die Vorrichtung mit einer drehbaren Rotationsachse C ausgerüstet, kann bei vertikalem Einbau das Schiff 360° rundum bewegt werden. Eine sehr hohe Manövrierbarkeit ist gewährleistet.
- Als Antrieb für ein Tauchgerät, wie z.B. U-Boot: Das Tauchgerät kann sich bei geeigneter Plazierung von vorzugsweise mindestens zwei erfindungsgemässen Vorrichtungen mittels Rundumsteuerung wie ein Fisch mit seitlichen Flossen in allen Richtungen fortbewegen.
 - Als Ruderantrieb: Das Rudern lässt sich mit der erfindungsgemässen Vorrichtung maschinell exakt nachvollziehen.
 - Als Kraftwerk in Fliessgewässer: Im umgekehrten Sinn kann die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Bewegungsumwandlung auch zur Stromerzeugung verwendet werden, indem eine Einrichtung zur Abnahme des Drehmoments, insbesondere ein Stromgenerator, mit dem Rotationselement verbunden wird. Im Fliessgewässer wird vorzugsweise ein gegen Wegtreiben gesicherter Schwimmkörper mit Vorrichtungen dieser Art bestückt, wobei das Fliessgewässer eine einen Kegel definierende und eine eigenrotierende Bewegung der Paddel und somit der Arbeitshebel bewirkt, die wiederum ein Rotieren des Rotationselement zur Folge haben.

- 14 -

- Als Windkraftwerk: Der nach oben gerichtete Arbeitshebel lässt sich mit einem segelartigen Gebilde als Arbeitseinrichtung ausrüsten. Für einen konstanten Drehmomentverlauf sollten die erfindungsgemässen Vorrichtungen nur paarweise im wechselseitigen Betrieb eingesetzt werden.
5 Durch exzentrische Montage auf Auslegern mit Drehlagern drehen sich die Vorrichtungen selbsttätig immer in Windrichtung.
- 10 - In der Ventilationstechnik: Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich auch zur Erzeugung von Luftströmung hervorragend.
- Als Fluggerät: In schmetterlingähnlicher Art kann die erfindungsgemässe Vorrichtung ein Flugobjekt in die Luft
15 heben und durch Verstellen der Rotationsachse C die Fortbewegung, die auch rückwärts erfolgen kann, steuern.
- In der Verfahrenstechnik: Durch Anbringen von verschiedenen Arbeitseinrichtungen wie Besen, Haken, Schaufeln,
20 Gitter etc. ergeben sich unzählige Einsatzmöglichkeiten.

E

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine einen Kegel definierende und eine eigenrotierende Bewegung eines Arbeitshebels (3; 103; 203; 303; 403), wobei
5 der Arbeitshebel (3; 103; 203; 303; 403) bei einem Kegelumgang von 360° eine Eigenrotation von 180° vollzieht, oder umgekehrt einer einen Kegel definierenden und eigenrotierenden Bewegung eines Arbeitshebels (3; 103; 203; 303; 403) in eine Rotationsbewegung, mit einem verdrehsicher mit dem
10 um eine Eigenrotationsachse (D) eigenrotierbar gelagerten Arbeitshebel (3; 103; 203; 303; 403) verbundenen Hebellagererelement (2), das um eine Schwenkachse (E) schwenkbar und um eine auf die Schwenkachse (E) senkrecht stehende Lagerrotationsachse (B) rotierbar ist, sowie einem rotierbaren
15 Rotationselement (5; 205; 305; 405), das direkt oder indirekt mit dem Arbeitshebel (3; 103; 203; 303; 403) oder dem Hebellagererelement (2; 402) gekoppelt ist, wobei die Lagerrotationsachse (B) und die Schwenkachse (E) einen gemeinsamen Schnittpunkt (A) aufweisen und die Eigenrotationsachse
20 (D) des Arbeitshebels (3; 103; 203; 303; 403) pro Kegelumgang von 360° genau einmal mit der Lagerrotationsachse (B) zur Deckung kommt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationselement (5; 205; 305) um eine Rotationsachse (C) rotierbar ist, die vorzugsweise durch den Schnittpunkt (A) verläuft und vorzugsweise mit der Lagerrotationsachse (B) und der Schwenkachse (E) jeweils einen Winkel einschliesst.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationselement (5; 205; 305) an einem während der Rotation ortsfesten Supportelement (6;

- 16 -

306) angeordnet ist, das um die Lagerrotationsachse (B) herum blockierbar drehverstellbar ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen der Rotationsachse (C) und der Lagerrotationsachse (B) verstellbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitshebel (3; 103; 303; 403) sich beidseits des Schnittpunkts (A) erstreckt und daher die einen Kegel definierende Bewegung einen Doppelkegel definiert, wobei vorzugsweise der Arbeitshebel (103; 403) sich wesentlich über das Rotationselement (5; 405) hinaus erstreckt.

15

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationselement (5; 205; 305) derart ausgebildet, insbesondere als Rotationshebel (5; 205) oder Rotationskranz (305), und angeordnet ist, dass dessen mit dem Arbeitshebel (3; 103; 203) gekoppelte Teil bei der Rotation eine Kreisbewegung ausführt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationselement derart ausgebildet und angeordnet ist, dass dessen mit dem Arbeitshebel gekoppelte Teil bei der Rotation eine nichtkreisförmige Bewegung ausführt, wobei das Rotationselement vorzugsweise an einem während der Rotation bewegbaren Supportelement angeordnet ist, so dass die Rotationsachse (C) während der Rotation verstellbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitshebel (3; 103; 203; 303) in Richtung der Eigenrotationsachse (D) bewegbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationselement als Rotationskranz (405) ausgebildet ist, der mit dem Hebellagerelement (402) oder mit einem das Hebellagerelement (402) rotierbar lagernden Wälzlager (401) gekoppelt ist, und das eine Ende des Arbeitshebels (403) sphärisch gelagert ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rotationselement (5; 205; 305; 405) mit einem Antriebsorgan zur Erzeugung der Rotationsbewegung, insbesondere einem Getriebemotor (7), verbunden ist und an dem Arbeitshebel (3; 103; 203; 303; 403) mindestens eine Arbeitseinrichtung (4; 304; 404) angeordnet ist.

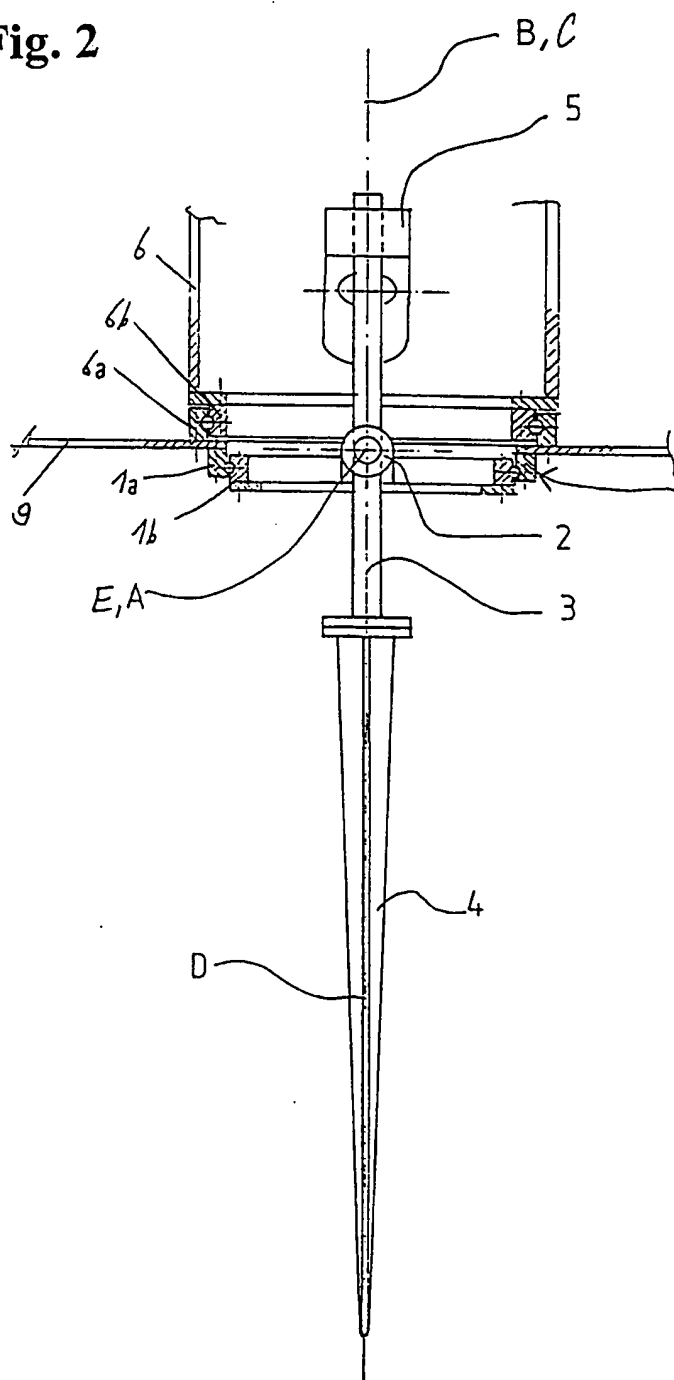
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Rotationselement (5; 205; 305; 405) eine Einrichtung zur Abnahme des Drehmoments, insbesondere ein Stromgenerator, verbunden ist.

12. Verwendung mindestens einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 als Antrieb und/oder Steuerung eines Fortbewegungsmittels im Wasser oder in der Luft, zur Erzeugung einer Wasser- oder Gasströmung, zum Mischen von fließfähigen Materialien oder zur Reinigung.

13. Verwendung mindestens einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder 11 zur Stromerzeugung durch Umwandlung einer einen Kegel definierenden und eigenrotierenden, durch fließendes Wasser oder Wind erzeugten Bewegung eines Arbeitshebels (3; 103; 203; 303; 403) mit mindestens einer Arbeitseinrichtung (4; 304; 404) in eine Rotationsbewegung, mit der ein Stromgenerator betrieben wird.

2/7

Fig. 2



3/7

Fig. 3a

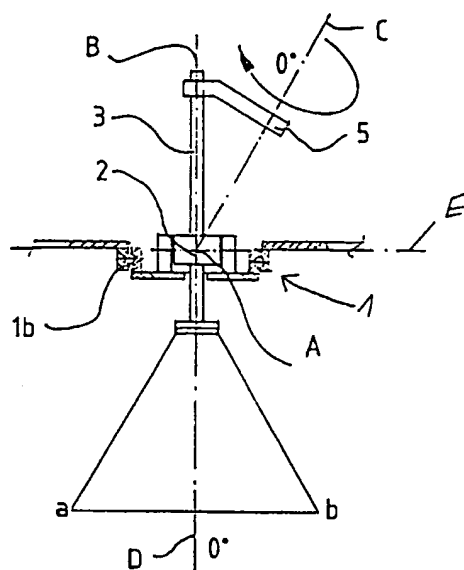


Fig. 4a

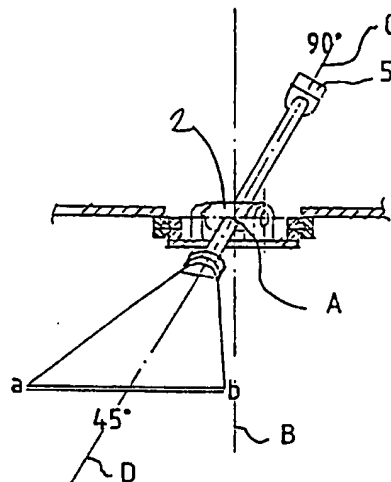


Fig. 3b

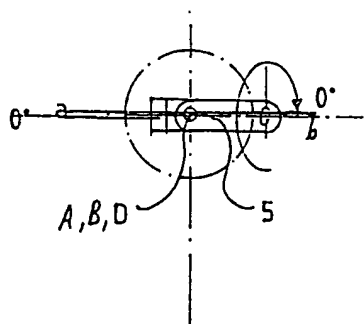


Fig. 4b

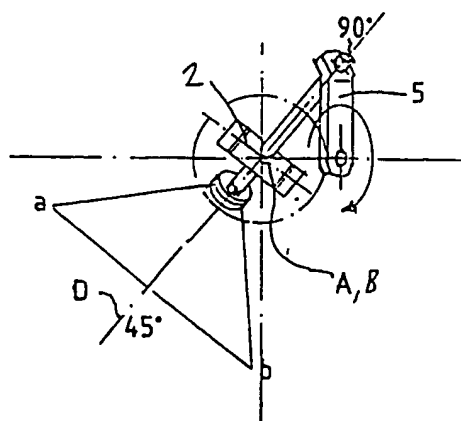


Fig. 5a

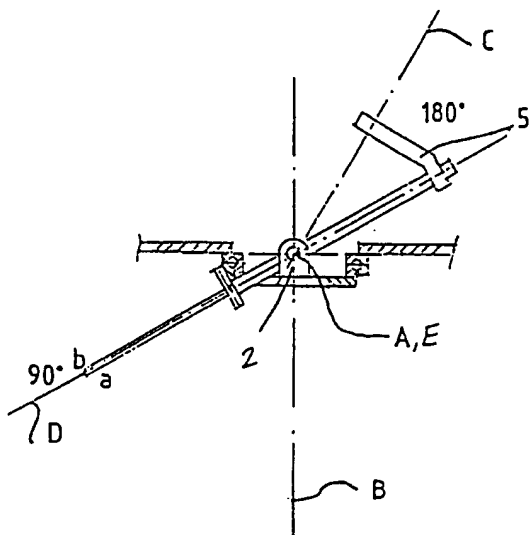


Fig. 6a

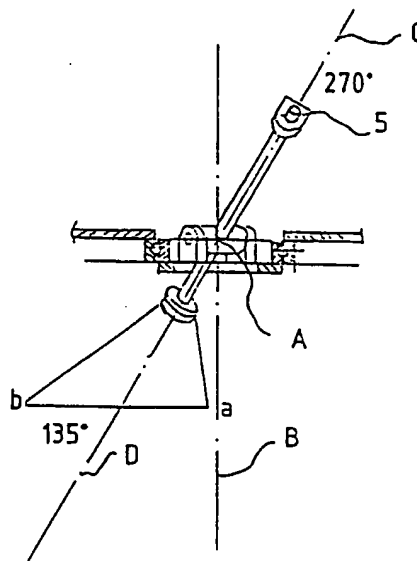


Fig. 5b

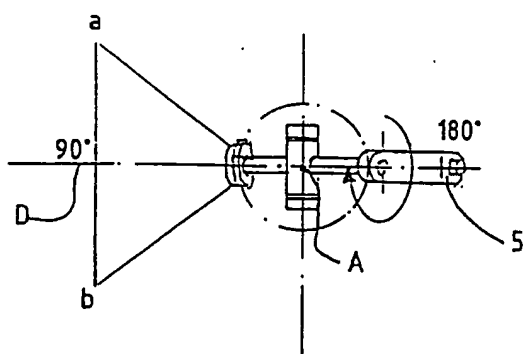
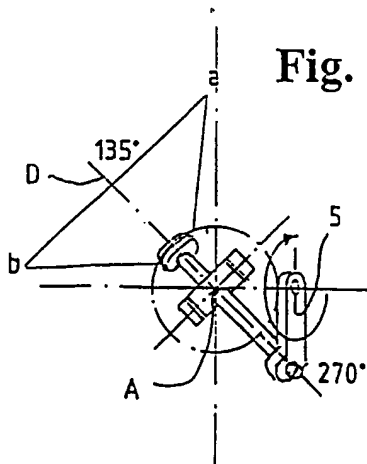


Fig. 6b



5/7

Fig. 7a

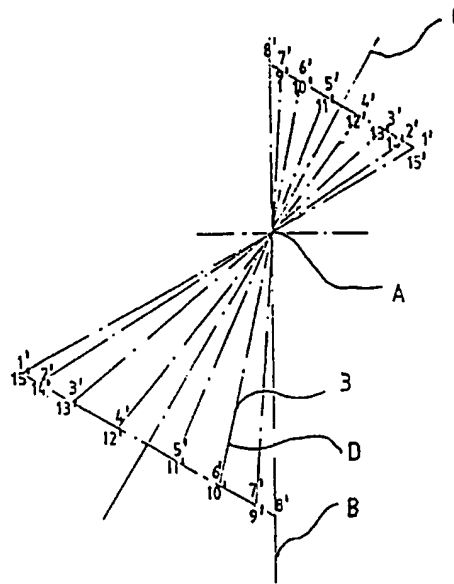


Fig. 7b

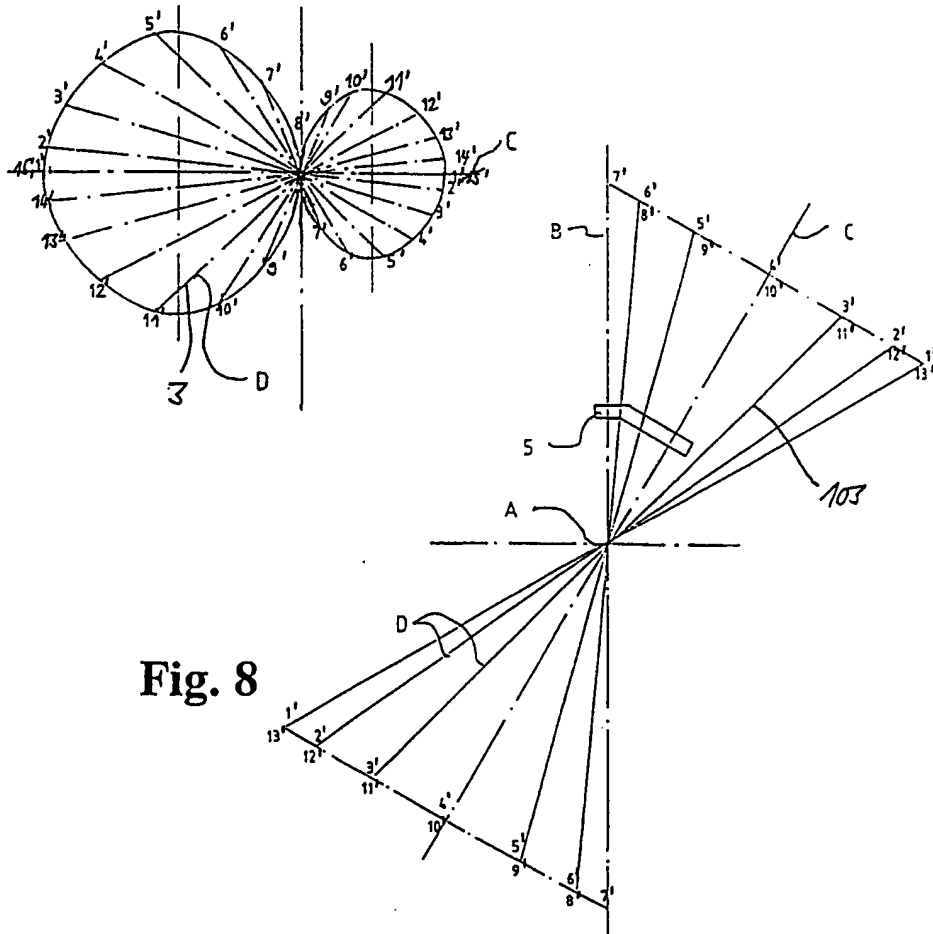
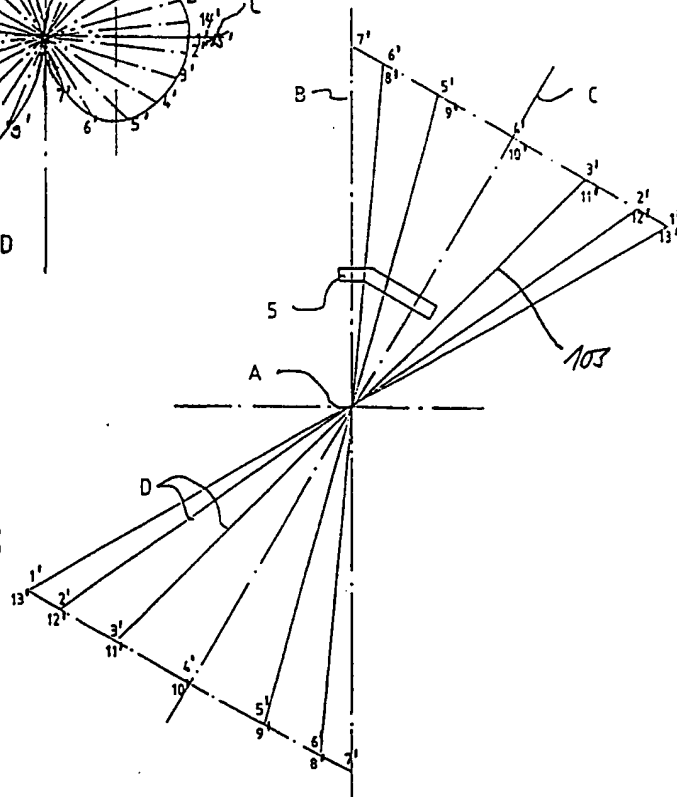


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00/00341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H21/46

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H B01F A21C F03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 293 914 C (P. BLUM) 5 December 1913 (1913-12-05) the whole document	1,2,4-8, 10,12
X	DE 327 162 C (P. BLUM) 30 July 1914 (1914-07-30) the whole document	1-3,5,6, 8,12
A	US 2 539 436 A (A. KOST) 30 January 1951 (1951-01-30) column 2, line 3 -column 4, line 9; figures 1-4	1,12
A	US 2 527 556 A (A. KOST) 31 October 1950 (1950-10-31) claim 1; figure 1	1,12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2000

Date of mailing of the international search report

25/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mende, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00341

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 293914	C	NONE	
DE 327162	C	NONE	
US 2539436	A	30-01-1951	NONE
US 2527556	A	31-10-1950	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00341

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16H21/46

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H B01F A21C F03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 293 914 C (P. BLUM) 5. Dezember 1913 (1913-12-05) das ganze Dokument	1,2,4-8, 10,12
X	DE 327 162 C (P. BLUM) 30. Juli 1914 (1914-07-30) das ganze Dokument	1-3,5,6, 8,12
A	US 2 539 436 A (A. KOST) 30. Januar 1951 (1951-01-30) Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 1-4	1,12
A	US 2 527 556 A (A. KOST) 31. Oktober 1950 (1950-10-31) Anspruch 1; Abbildung 1	1,12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mende, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00341

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 293914	C	KEINE	
DE 327162	C	KEINE	
US 2539436	A	30-01-1951	KEINE
US 2527556	A	31-10-1950	KEINE